

**ANTIWEAR PROTECTIVE FILM FOR THERMAL HEAD**

Patent Number: JP62090260  
Publication date: 1987-04-24  
Inventor(s): NAGAO KUNIHIRO  
Applicant(s): TDK CORP  
Requested Patent: ☐ JP62090260  
Application Number: JP19850228821 19851016  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J3/20; H01C7/00; H01L49/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:**To provide a thermal head enhanced in hardness and hardly generating a crack due to recrystallization and having excellent acid/alkali resistance, by providing the antiwear protective film for the thermal head based on Si, Al, O, N and M (wherein M is a rare earth element and especially at least one element selected from Y, La, Ce, Gd, Nd, Sm and Er).

**CONSTITUTION:**An antiwear protective film for a thermal head is composed of an Si-Al-O-N-M type substance. Herein, M is at least one rare earth element pref. at least one element selected from Y, La, Ce, Gd, Dy, Yb, Nd, Sm and Er. More pref., said protective film is constituted of a substance represented by  $\text{SiAl}_a\text{O}_b\text{N}_c\text{M}_d$  (wherein  $a=0.05-0.5$ ,  $b=0.05-0.5$ ,  $c=1.0-2.0$  and  $d=0.01-0.2$ ). If Al is too little, the fragility of the film increases and, if too much, heat conductivity increases and printing sharpness is reduced. O and N have the function of increasing the hardness of the film but, if they are too little, the film becomes flexible and, if too much, the film becomes porous and fragile. M enhances resistance against scratch and increases cracking resistance. Various characteristics are satisfied in a range imparted to a, b, c, d.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-90260

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 41 J 3/20  
H 01 C 7/00  
H 01 L 49/00

識別記号

1 1 1

庁内整理番号

F-8004-2C  
W-8525-5E  
A-6466-5F

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 サーマルヘッド用耐摩耗性保護膜

⑮ 特 願 昭60-228821

⑯ 出 願 昭60(1985)10月16日

⑰ 発 明 者 長 尾 邦 廣 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑱ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 倉内 基弘 外1名

明 細 書

1 発明の名称 サーマルヘッド用耐摩耗性保護膜

2 特許請求の範囲

1 S<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>、O、N及びM(ここにMは希土類元素の少なくとも1種)を主たる構成元素としたサーマルヘッド用耐摩耗性保護膜。

2 S<sub>1</sub>A<sub>1</sub>a<sub>1</sub>O<sub>b</sub>N<sub>c</sub>M<sub>d</sub>(ただしa=0.05~0.5、b=0.05~0.5、c=1.0~2.0及びd=0.01~0.2、MはY、La、Ce、Gd、Dy、Nd、Sm、Er及びYbの少なくとも1種)で表わされる組成を有する前記第1項記載の耐摩耗性保護膜。

3 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明はサーマルヘッド用耐摩耗性保護膜に関する。

(従来技術とその問題点)

サーマルヘッドはコンピュータ、ワードプロセッサ、ファクシミリ等の印字ヘッドとして広く用いられている。サーマルヘッドはポリシリコン等の抵抗発熱体のドットを多数配列し、それらを選択的に通電することにより印字リボンを用紙に熱転写して印字するように構成したものである。用紙はサーマルヘッドの面に摺接しながら移送されるから、耐摩耗性が高い保護膜により抵抗発熱体の表面を保護する必要がある。

サーマルヘッドにおけるスポット状印字要素は第1図に示されているように、下から順にアルミナ等の基板1、蓄熱用のグレースガラス2、ポリシリコン等の発熱体層3、電極4、5、及び耐摩耗性保護膜6より成る。図の7は発熱部となる。

保護膜6には一般に硬度が高く、熱によるクラックが発生せず、摩耗し難く、しかも湿気やアルカリ等に対して安定なことが要求され、従来種々の材料が研究されている。

従来使用されている耐摩耗性保護膜にはTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiC、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>C、SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>等が知られてい

る。しかし、これらの保護膜には一長一短があつて未だ十分に満足でない。 $Ta_2O_5$  はピッカース硬度がやや低く(600~800 kg/mm<sup>2</sup>)、耐摩耗性に問題があり、また抵抗発熱体を酸化する傾向があるので $SiO_2$ 層を耐摩耗性保護膜の下に介在する必要がある、低温で再結晶化し易く応力変化によるクラックが発生し易い欠点があり、さらに抵抗発熱体の下地であるアルミナ基板及びグレース層より熱膨張係数がかなり小さく熱パルスの印加でクラックを生じ易い。一方、 $SiC$ は電気抵抗が低く、電気化学的な反応により耐摩耗性が低下するので、 $SiO_2$ 等の膜を下層として形成する必要があり、またクラックが発生し易い。また $Al_2O_3$ 、 $B_4C$ 等は内部応力が大きくクラックが発生し易い。さらに、 $SiO_xN_y$ は熱膨張係数が下地よりもかなり小さく、熱パルスの印加によりクラックを生じる問題がある。従つて、耐摩耗性が高いだけでなく耐クラック性、耐熱疲労性にすぐれた保護膜が要請されている。

## 〔発明の目的〕

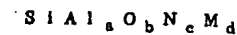
本発明のサーマルヘッド用耐摩耗性保護膜は、 $Si-Al-O-N-M$ 系の物質(ただし $M$ は希土類元素の少なくとも1種、好ましくは $Y$ 、 $La$ 、 $Ce$ 、 $Gd$ 、 $Dy$ 、 $Yb$ 、 $Nd$ 、 $Sm$ 、 $Er$ より選ばれた少なくとも1種)より成り、より好ましくは $SiAl_aO_bN_cM_d$ で表わされ、 $a=0.05\sim0.5$ 、 $b=0.05\sim0.5$ 、 $c=1.0\sim2.0$ 及び $d=0.01\sim0.2$ なる含有割合を有する物質より構成される。 $Al$ は少な過ぎると膜の脆さが増し、多過ぎると熱伝導率が増して印字の鋭さが減じる。 $O$ 、 $N$ は膜の硬度を上げるが、少な過ぎると膜が柔くなり、多過ぎると多孔となり脆くなる。 $M$ は引掻きに対する抵抗性を向上し、耐クラック性を増す。しかし少な過ぎても多過ぎても引掻き強度は低くなる。上記を総合すると、上記 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ に対して与えた範囲で種々の特性が満足される。

本発明の保護膜は例えばスパッタ法を用いて成膜することができる。この方法によるときは、成膜原料として $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Si_3N_4$ 、 $Y_2O_3$ 、 $La_2O_3$ 、 $Ce_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 等の粉末を用い、これらを膜組成に応じた所定の混合比で配合し、プレス

本発明の目的は、耐クラック性が高く、耐熱疲労性にすぐれたサーマルヘッド用耐摩耗性保護膜を提供することである。

## 〔発明の概要〕

本発明のサーマルヘッド用耐摩耗性保護膜は $Si$ 、 $Al$ 、 $O$ 、 $N$ 及び $M$ (ここに $M$ は希土類元素、特に $Y$ 、 $La$ 、 $Ce$ 、 $Gd$ 、 $Nd$ 、 $Sm$ 、 $Er$ の少なくとも一種)を主成分とすることを特徴とする。より具体的には本発明の保護膜は



(ただし $M$ は上記を同じ意味を有し、 $a=0.05\sim0.5$ 、 $b=0.05\sim0.5$ 、 $c=1.0\sim2.0$ 及び $d=0.01\sim0.2$ )で表わされる組成を有する物質より成ることを特徴とする。

本発明の耐摩耗性保護膜は $Ta_2O_5$ よりも高い硬度及び低い摩耗性を有し、熱膨張係数がアルミナ基板とほぼ同等であるため、耐クラック性が高い。

## 〔発明の構成の詳細な説明〕

してターゲットとし、また $Ar$ ガス及び必要ならばさらに $O_2$ 、 $N_2$ ガスを用い、RF電力を加えてターゲットを $Ar$ スパッタし、下地例えばアルミナ基板上にガラスグレース層を設けたものの上に $Si-Al-O-N-M$ 系の保護膜を成膜する。

## 〔実施例〕

$SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Si_3N_4$ 、 $Y_2O_3$ をモル比9:7:8:2の割合で混合し、ターゲットとしたものを、投入電力1.5 KW、 $Ar$ 圧2 Pa、基板温度350℃でRFスパッタして4.5  $\mu m$ の厚さに成膜して耐摩耗性膜とした。 $Ar$ ガスに適宜 $O_2$ 、 $N_2$ を混入して反応性スパッタとし、組成の調整をした。

得られた $SiAl_aO_bN_cY_d$ 膜に対して種々の試験を行つた。 $a=0.05\sim0.5$ 、 $b=0.05\sim0.5$ 、 $c=1.0\sim2.0$ 及び $d=0.01\sim0.2$ のものは次の特性を示した。

- 1 ピッカース硬度は1600~1800 kg/mm<sup>2</sup>であり、 $Ta_2O_5$ よりも硬い。
- 2 表面の引掻き強度は460 gであり、 $Ta_2O_5$ の

270gよりも大きい。なお、この引抜き強度はダイヤモンド針を用いた引抜き試験機(新東科学(株)製HEIDON-14型)によって測定した。

3. 球径12mmの鋼球にダイヤモンドペーストを付着させた耐摩耗試験では30秒であり、 $Ta_2O_5$ の7秒より短い。
4. 熱パルスを加えても電子線回折でハローが見られず、再結晶が生じていない。
5.  $H_2SO_4$  (90℃)、 $HNO_3$  (50℃)、 $NaOH$  (80℃)に1時間浸しても膜剥りは起らず化学的に安定であつた。
6. 比抵抗は $10^{11} \Omega cm$ 以上であり、電気的に安定である。
7. 線膨張係数が $7.2 \times 10^{-6}$ であり、アルミ基板の $7.5 \times 10^{-6}$ 及びグレースの $6.8 \times 10^{-6}$ と近いので、熱疲労によるクラックが生じない。また、Yの代りにLa、Ce、Gd、Dy、Yb、Nd、Sm、Erを用いても同様な効果が得られた。

#### (作用効果)

上の実施例から明らかなように、本発明のサーマルヘッド用耐保護膜は、硬度が高く、引抜き強度も高く、再結晶化によるクラックが発生し難く、耐酸・耐アルカリ性にすぐれ、絶縁性も良く、また熱疲労によるクラックの発生も少ないというすぐれた作用効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はサーマルヘッドの基本構造を示す断面図である。

代理人の氏名

倉内基弘

同

風間弘志

第1図

